

ÜBER DIE HÄUFIGKEIT DER HARNABFLUSSTÖRUNGEN BEIM KOLLUMKARZINOM

(Zugleich ein methodischer Vergleich über die diagnostische Leistungsfähigkeit
des Ausscheidungsurogramms und des Isotopennephrogramms)

vorgelegt von

GERD HEIN

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554409_0049

Aus dem Institut für Klinische Strahlenkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Direktor: Professor Dr. L. Diethelm

ÜBER DIE HÄUFIGKEIT DER HARNABFLUSSTÖRUNGEN BEIM KOLLUMKARZINOM

(Zugleich ein methodischer Vergleich über die diagnostische Leistungsfähigkeit
des Ausscheidungsurogramms und des Isotopennephrogramms)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

GERD HEIN

aus Dernbach

MAINZ 1971

Dekan: Professor Dr. Dr. W. Ketterl

Referent: Professor Dr. H. G. Claus

Korreferent: Professor Dr. L. Diethelm

Tag der mündlichen

Prüfung: 7. Januar 1972



Inhaltsangabe

Über die Häufigkeit der Harnabflußstörungen beim Kollumkarzinom (Zugleich ein methodischer Vergleich über die diagnostische Leistungsfähigkeit des Ausschei- dungsurogramms und des Isotopennephrogramms.)

A) Einleitung

Bedeutung der urologischen Komplikationen
beim Kollumkarzinom

B) Hauptteil

I) Urographischer und nephrographischer Nachweis der Harnabflußstörungen (Literatur und eigenes Material)

- a) Isotopennephrogramm: Technik und
Auswertung
- b) Vergleich zwischen Ausscheidungs-
urogramm und Isotopennephrogramm
anhand von klinikeigenem Patienten-
gut
- c) Ausgewählte Fälle
- d) Schlußfolgerung

II) Die urologischen Komplikationen als häufigste Todesursachen beim Kollumkarzinom

- a) Abflußstörungen v o r der Therapie
- b) Abflußstörungen n a c h Operation und Bestrahlung
- c) Differentialdiagnose: Tumor-Rezidiv oder Strahleneffekt
- d) Bevorzugter Ort der Ureterstenosen
- e) Prophylaxe und Kontrolle

III) Häufigkeit der Harnabflußstörungen beim klinikeigenen Patientengut

- C) Zusammenfassung
- D) Literaturverzeichnis

A) E I N L E I T U N G

Die Bedeutung der urologischen Komplikationen beim Kollumkarzinom

Trotz Ausbau und Individualisierung der Strahlentherapie sowie Verbesserung der urologischen Diagnostik ist beim Kollumkarzinom in einem größeren Umfang mit Harnwegskomplikationen zu rechnen. Mag die Fünfjahresüberlebensrate beim Kollumkarzinom auch befriedigende Resultate zeigen, so sollte man sich doch keineswegs durch allzu optimistische Erwägungen täuschen lassen. Durch Operation und Bestrahlung wird zwar das Grundleiden meist geheilt, doch folgen im weiteren Krankheitsverlauf nicht selten lebensbedrohliche oder sogar tödlich verlaufende Komplikationen.

Die in Form von Hydroureter und Hydronephrosen, Pyelitis, Pyelonephritis und Niereninsuffizienz auftretenden urologischen Komplikationen sind hier an erster Stelle zu nennen. Ursächlich liegen diesen Harnwegsveränderungen vornehmlich Entzündungen und Verschwielungen der Ureterwand oder des periuretralen Gewebes zugrunde, welche eine Operationsfolge darstellen oder radiogen bedingt sind. Warum diesen Harnwegsveränderungen lange Zeit nicht die rechte Beachtung geschenkt und keine Klärung der sie auslösenden Faktoren versucht wurde, dürfte vermutlich an der versteckten Topographie des Ureters und seiner beschränkten Untersuchungsmöglichkeit liegen. Obwohl das Problem der Harnstauung schon seit langer Zeit bekannt war - V i r c h o w beschrieb 1860 die hohe Sterblichkeit an Harnwegskomplikatio-

nen (30 - 50 % aller Fälle) beim Kollumkarzinom, und H o l z b a c h (27) teilt 1923 die gleiche Erfahrung mit -, wurde die ganze Tragweite des Problems erst durch die Arbeiten von E v e r e t t (12) und K i r c h h o f f (30) deutlich. Obwohl seit diesen grundlegenden Publikationen mehr als 30 Jahre vergangen sind, kommt den urologischen Komplikationen aus mehreren Gründen eine unverminderte Aktualität zu:

1. Durch eingehendere Nachkontrollen operierter oder bestrahlter Kollumkarzinompatienten werden wesentlich mehr Harnwegsstörungen aufgedeckt, als man bisher annehmen wollte.
2. Gegenüber der früheren Annahme, daß viele dieser Harnwegsveränderungen einer erfolgreichen Behandlung nicht zugänglich seien, werden heute auf dem Gebiete der Wiederherstellungschirurgie befriedigende Ergebnisse erzielt.
3. Sowohl die Individualisierung der Strahlentherapie als auch die Verbesserung der gynäkologischen Operationstechnik scheinen der beste Weg zu einer wirkungsvollen Prophylaxe solcher urologischer Komplikationen zu sein. Eine enge Zusammenarbeit und gute Kommunikation zwischen Radiologen, Gynäkologen, Urologen und Chirurgen sind hierzu die Voraussetzung.

Die Tatsache, daß die urologischen Komplikationen bei weitem die häufigsten Todesursachen darstellen, verdeutlicht das Problem nur noch mehr. C h i a r i (8) fand bei 79 am Kollumkarzinom verstorbenen Patienten in der

Hälfte der Fälle, nämlich 39, die Zeichen einer Urämie.

Nach B u c h m a n n (5) starben 62 % (48 von 78 Patienten) an Urämie. Auch die Angaben von H e n r i k s e n 54 % (24), G a n s a u 61 % (16), P e a r s o n 25 % (39) sowie von B r u n s c h w i g und P i e r c e 27,7 % (4) demonstrieren die große Bedeutung der Nierenstauung.

P o c k r a n d t (40) zeigt an einem Krankengut der Charité Berlin, daß 46 % der Patientinnen an einem Nierentod starben, während nur 28 % der Patientinnen direkt ihrem Krebsleiden durch Metastasierung und Kachexie erlagen.

W a l t h e r (50) kontrollierte autopsisch über fast 10 Jahre eine große Anzahl von Kollumkarzinompatientinnen und stellte in 50 % der Fälle als Todesursache eine Urämie fest. Nach Angaben von B ö c k l e r und P r i n z (2) starben von 150 in den Frankfurter Kliniken (1948 - 1958) behandelten Frauen allein 51 (= 34 %) an einem Nierenversagen. Bedenkt man aber, daß nicht immer doppelseitige, zum Tod führende Harnstauungen vorliegen, so dürfte die Anzahl der Abflußstörungen erheblich höher liegen als dies in der urämischen Todesursache zum Ausdruck kommt.

B) H A U P T T E I L

1) Urographischer und isotopenephrographischer Nachweis der Harnabflußstörungen

a) Das Isotopenephrogramm

Seit langem bemüht man sich in der Nieren-

und Harnabflußdiagnostik um eine Untersuchungsmethode, die für den Patienten ohne Belastung ist, dem Arzt aber differenzierten Aufschluß über das Krankheitsgeschehen gibt. Gerade in der Nierendiagnostik beim Kollumkarzinom, bei dem die Frauen allein schon durch ihre Krankheit erheblich belastet und durch die notwendigen Vor- und Nachkontrollen noch zusätzlich beansprucht werden, ist eine schonende und zugleich genaue Kontrollmethode von höchster Wichtigkeit.

Zunächst bietet sich als eine der am längsten geübten und standardisierten Methode das Ausscheidungsurogramm an. Der Einsatz nuklearmedizinischer Untersuchungsmöglichkeiten, speziell des Isotopennephrogramms, hat jedoch in den letzten Jahren in zunehmendem Maße zu der Überzeugung geführt, daß die Aussagekraft des Ausscheidungsurogramms in mancher Hinsicht nicht ganz optimal ist. Abgesehen von den Nierenfunktionsstörungen scheinen sich die beginnenden oder geringgradigen Harnabflußstörungen mittels der Isotopennephrographie besser und früher erfassen zu lassen (50). Inwieweit sich diese Differenzierungsmöglichkeiten auf unser Patientenkollektiv anwenden läßt, wird im Rahmen dieser Arbeit noch zu überprüfen und zu diskutieren sein.

Als allgemein anerkannte Vorzüge des Isotopennephrogramms können die folgenden Punkte angesehen werden:

1. Die Allgemeinverträglichkeit des injizierten, radiomarkierten Hippuran ist so gut, daß es in seiner Anwendung praktisch keine Einschränkung gibt. Selbst eine Urämie stellt

keine Kontraindikation dar, während nach W. S t a e h l e r (46) im Falle einer Urämie das Ausscheidungsurogramm seinen Anwendungsbereich verliert, da die röntgenologischen Kontrastmittel gelegentlich passagere Nierenschäden beobachten lassen, die bis zu akuten Tubulusnekrosen führen und somit das schon vorhandene Krankheitsbild verschlechtern können (52).

2. Auch das Auftreten von Kontrastmittelüberempfindlichkeitsreaktionen mit allen ihren Konsequenzen (Schock, kardio - vasculäre, respiratorische, convulsive Störungen u.a.) muß herausgestellt werden. Dies gilt besonders für Patienten, bei denen diese Überempfindlichkeitsreaktionen bekannt sind. In solchen Fällen pflegt der Kliniker lieber ein Isotopennephrogramm anfertigen zu lassen, als das Risiko eines akuten Kontrastmittelzwischenfalls einzugehen. Neue Ergebnisse haben gezeigt, daß diese Reaktionen nicht durch das Jod, sondern durch das gesamte chemische Molekül hervorgerufen werden. Dies erklärt, daß das jodhaltige, radiomarkierte Hippuran selbst bei bekannter Kontrastmittelüberempfindlichkeit bedenkenlos verabreicht werden kann.
3. Die Strahlenbelastung des Isotopennephrogramms beträgt gegenüber dem Ausscheidungsurogramm nur 1 - 2 % (13, 11, 49).
4. Die Isotopenmethode kann bereits nach einer halben Stunde wiederholt werden.

Voraussetzung für ein genaues Meßergebnis ist die exakte Lage der Szintillationszähler über

beiden Nieren. Hierzu muß eine Nierenleeraufnahme angefertigt werden, die aber infolge Darmüberlagerung, Gasbildung und Adipositas die Topographie der beiden Organe nicht immer genau erkennen läßt. Ein später aufgezeigter Fall wird diese Fehlerquelle demonstrieren.

Die ersten Versuche, mittels radioaktiven Substanzen einen Einblick in die Funktion der Nieren und der abführenden Harnwege zu gewinnen, gehen auf T u b i s (48) zurück.

O e s e r und B i l l i o n (37) benutzen erstmals 1952 radioaktives Uroselectan zu diagnostischen Zwecken. Bald jedoch stellte man fest, daß diese Substanzen, die man dem Menschen in ganz geringen Mengen intravenös verabfolgte, zwar durch rasche, meist tubuläre Sekretion im Harn erschienen, andererseits aber auch zu etwa 10 % vom Leberparenchym ausgeschieden wurden und somit die Aktivitätsanreicherung der rechten Niere verfälschten (51). Es mußten somit andere Substanzen gesucht werden, die eine größere Organselektivität aufwiesen. So werden z.B. Urograffin und Hypaque im Leberparenchym kaum angereichert, vom Glomerulum jedoch filtriert. Bei Triopac und Urokan ist dies in noch höherem Maße der Fall (52).

Das erstmals von T u b i s (48) mit ¹³¹J markierte Hippuran wurde von N o r d y k e (36) zur Isotopennephrographie erfolgreich eingesetzt.

R i c h t e r i c h (41) stellte fest, daß Hippuran im Körper weder metabolisch verändert wird, noch irgendwelche toxische Wirkungen hervorruft.

Da diese Substanz überwiegend tubulär sezerniert und somit sehr schnell von den Nieren ausgeschieden wird, ohne von der Leber und dem Verdauungstrakt in nennenswerter Menge angereichert zu werden, erfüllt sie in idealer Weise alle Bedingungen, die an eine harnpflichtige, zur Nierenfunktionsbeurteilung injizierte Substanz zu stellen sind (43).

Gleichzeitig ist der Ausscheidungsmodus dieser Substanz zur Beurteilung der abführenden Harnwege geeignet, wodurch sich auch dort auftretende Veränderungen im Isotopennephrogramm ausdrücken.

Somit hatte man ein Verfahren gefunden, das allem Anschein nach die diagnostische Aussagekraft des Ausscheidungsurogramms nicht nur ergänzt, sondern in mancher Hinsicht noch übertrifft.

Zunächst soll ganz kurz die von H e n n i g , W o l l e r und B u r k h a r d t (23) angegebene, gängige Methode der Isotopennephrographie erläutert werden:

Einem horizontal liegenden nüchternen Patienten werden 11 Mikrogramm Curie Jod 131 Hippuran i.v. schnell injiziert. Mit dem Beginn der Injektion wird die renale Konzentration und die Passage der radioaktiv markierten, nierenpflichtigen Substanz über den beiden Nieren gemessen und durch Übertragung der Impulsraten über ein Rate-meter auf Linienschreiber in Kurvenform aufgezeichnet.

Das so gewonnene Isotopennephrogramm läßt drei Phasen unterscheiden:

1. Durchblutungsphase

Sie ist durch den steilen Initialanstieg der Kurve wenige Sekunden nach der i.v. Injektion des Radiohippuran gekennzeichnet und entspricht der Nierendurchblutung und der Blutversorgung des miterfaßten umgebenden Gewebes.

2. Sekretionsphase

Sie wird durch langsameren Kurvenanstieg bis zum Maximum nach zwei bis sechs Minuten dargestellt und drückt die Anreicherung und tubuläre Sekretion des Hippuran aus.

3. Entleerungsphase

Sie ist an dem ziemlich steilen Kurvenabfall zu erkennen, der nach Erreichen des Kulminationspunktes den Abtransport der Testsubstanz in die Ureter anzeigt. Die Kurve geht dann in einen terminalen Schenkel über, da sich ein Gleichgewicht zwischen Zufuhr und Abtransport einstellt. Allerdings scheint ein nur langsamer Kurvenabfall, d.h. das Ausbleiben des terminalen Schenkels nicht in jedem Falle mit einer organischen Abflußstörung identisch zu sein. Es muß das Vorliegen einer funktionellen Abflußstörung in Betracht gezogen werden, wenn die Kurve, nach vorübergehendem, kurzzeitigem Aufrichten und Umhergehen des Patienten, steil absinkt. Dies ist auch der Grund, warum eine Reihe von Kliniken die Patienten nicht im Liegen, sondern in sitzender oder schräger Körperhaltung untersuchen. Auch werden unterschiedliche Hippurandosen verabreicht. An unserem Institut untersucht man die Patienten auf dem Rücken liegend und gibt eine Dosis von $11\mu\text{c}$ Hippuran bei normalem Körpergewicht, bei übergewichtigen Personen wird diese Dosis auf $17\mu\text{c}$ erhöht.

b) Der Vergleich zwischen Ausscheidungsurogramm und Isotopennephrogramm an Hand von klinikeigenem Patientengut

An Hand des klinikeigenen Krankengutes sollen folgende Fragen überprüft werden:

1. Ist eine Beurteilung der Abflußstörung durch das Isotopennephrogramm besser möglich als durch das Ausscheidungsurogramm?
2. Durch welche der beiden Methoden sind Abflußstörungen früher zu erkennen?
3. Welche Methode ist in der differentialdiagnostischen Trennung zwischen funktionellen und organischen Abflußstörungen überlegen?
4. Ist die Beurteilung des Isotopennephrogramms genügend differenziert?
5. läßt sich die Nierenrestfunktion durch das Isotopennephrogramm besser beurteilen?

Aus institutseigenem Patientengut standen 241 Vergleichspaare von Ausscheidungsurogramm und Isotopennephrogramm zur Verfügung, die jeweils am gleichen Tag oder in einem Abstand von 24 Stunden angefertigt wurden. Wie aus der Tabelle I zu entnehmen ist, stimmten 192 mal das Ausscheidungsurogramm und das Isotopennephrogramm vollkommen überein, und zwar 163 mal bei Fällen mit normalen Abflußverhältnissen und 29 mal bei Patientinnen mit pathologischen Befunden.

T a b e l l e I

Gegenüberstellung der normalen, pathologischen und diskor-
danten Befunde von Isotopennephrogramm und Ausscheidungs-
urogramm

I s o t o p e n n e p h r o g r a m m									
A U s s c h e i d u n g s u r o g r a m m			normal	patho.	leichte Discor.		große Discor.		Total
					gering patho.	stark patho.	gering patho.	stark patho.	
		normal	163	29					192
		patho.	6	29					35
	leichte	gering patho.				1			1
	Discor.	stark patho.			8				8
	große	gering patho.						1	1
	Discor.	stark patho.					4		4
	Total		169	58	8	1	4	1	241

Hieraus errechnet sich eine recht hohe Übereinstimmung von 79 %; sie entspricht weitgehend den Erfahrungen von z. W i n k e l (51). Dieser Autor ermittelte 71 % korrespondierende Ergebnisse bei 526 Vergleichspaaren.

Bei den 49 restlichen, in der Tabelle I aufgeführten Fällen mit Discordanzen bot das Isotopennephrogramm bei 29 Patienten einen pathologischen Befund bei gleichzeitig unauffälligem Ausscheidungsurogramm. Die umgekehrte Situation, d.h. ein pathologisches Ausscheidungsurogramm bei normalem Isotopennephrogramm war 6 mal gegeben.

Schließlich verblieben noch 14 Fälle, bei denen beide Methoden einen pathologischen Befund anzeigten, jedoch in einem recht unterschiedlichem Ausmaß. Bei Fällen mit "geringer Discordanz" differierten das Ausscheidungsurogramm und das Isotopennephrogramm nur leicht in ihrer Aussage. Dabei war es in 8 von 9 Fällen das Ausscheidungsurogramm, das für einen relativ stärker-pathologischen Befund sprach.

Bei Fällen mit "stärkerer Discordanz" wichen beide Methoden erheblich voneinander ab. In dieser Gruppe war wiederum das Ausscheidungsurogramm die Methode mit stärkeren pathologischen Befunden.

Eine ursächliche und zahlenmäßige Aufschlüsselung der 49 "discordanten Befunde" ist in Tabelle II erfolgt:

T a b e l l e II

Gegenüberstellung der discordanten Befunde von
Isotopennephrogramm und Ausscheidungsurogramm

Ausscheidungsurogramm		Isotopennephrogramm	
Geringe NBKS-Stauung	2	22	22
O.B.	20		
Deutliche Stauung	8	8	8
O.B.	9	9	9
Stumme Niere	10	10	10
	49		49

Besondere Beachtung erfordert die Diagnose des "Parenchymschadens", welche aufgrund des Isotopen-nephrogramms in 22 Fällen gestellt wurde. Da das Ausscheidungsurogramm in 20 Fällen hierfür keinen Anhalt bot, muß dies als ein deutlicher methodisch bedingter Vorteil der Isotopennephrographie bezeichnet werden. Obwohl bei beiden Untersuchungsverfahren nierengängige Substanzen verwendet werden, gibt das Isotopennephrogramm durch die Differenzierbarkeit der einzelnen Nierenfunktionsphasen (Anflutung, Filtration und Abfluß) sowie durch die Möglichkeit der kontinuierlichen Registrierung der Konzentration radioaktiver Substanzen einen viel genaueren Einblick in die Arbeit der Nieren. Beim Röntgenbild des Ausscheidungsurogramms hingegen kann lediglich aus dem zeitlichen Auftreten des Kontrastmittels im Hohlraumsystem sowie aus der Kontrastmittelbedingten Schattendichte auf die Nierenfunktion geschlossen werden.

Bei den restlichen 2 der angeführten 22 Fälle mit "Parenchymschäden" wurde im Ausscheidungsurogramm eine geringe NBS-Stauung festgestellt.

Recht offenkundig werden die Unterschiede bei Stauungserscheinungen. In 3 Fällen mit urographisch eindeutigen Abflußbehinderungen wurde 4 mal das Isotopennephrogramm als unauffällig befundet; 3 mal sprach man von Parenchymschäden; 1 mal wurde der Verdacht auf organische Abflußbehinderung geäußert.

Bei 9 weiteren Patientinnen wurde aufgrund des Isotopennephrogramms die Diagnose einer "organischen Abflußstörung" gestellt, welche aus dem Bild des Ausscheidungsurogramms nicht hervorging. Da es sich in 7 von 9 Fällen um leichte organische Abflußbehinderungen handelte, die direkt im Anschluß an die

Strahlentherapie auftraten, ist das Isotopennephrogramm als das bessere Frühdiagnostikum anzusehen.

Starke Beachtung erfordert der urographische Befund einer "stummen Niere". Dieser bei 10 Fällen urographisch gestellten Diagnose stand im Isotopennephrogramm die Bezeichnung "hochgradige Nierenfunktionsstörung" gegenüber. Da das Isotopennephrogramm als eine quantitative Bestimmungsmethode anzusehen ist, vermag es daher selbst noch geringe Restfunktionen anzuzeigen. Dieser Vorteil kann nicht hoch genug gewertet werden, da bei einem eventuell zur Diskussion stehenden operativen Eingriff die noch erhaltene Restfunktion einer Niere von entscheidender Bedeutung ist (16) .

Die aufgezeigten Discordanzen sollen an einigen Fällen demonstriert werden.

c) Ausgewählte Fälle

Fall I:

S.A., 69-jähr. Patientin mit Kollum-Ca III. Bestrahlung mit 4000 gamma R Telecobalt und dreimaliger Radiumeinlage.

Die Nierenuntersuchung ergab vor der Bestrahlung ein normales Ausscheidungsurogramm bei beiderseitiger "Funktionseinschränkung" im Isotopennephrogramm.

Bei der ersten Kontrolle 4 Wochen nach der Strahlentherapie war das Ausscheidungsurogramm wiederum ohne pathologischen Befund (Bild 1a), während mittels des Isotopennephrogramms eine hochgradige linksseitige Nierenfunktionseinschränkung diagnostiziert wurde (Bild 1b). 9 Monate nach der Bestrahlung bleibt weiterhin das Ausscheidungsurogramm (Bild 1 c) regelrecht, das Isotopennephrogramm zeigt eine erhebliche Funktionseinschränkung beiderseits (Bild 1d).



Fall I:

Frau S.A., 69jähr.Pat.
mit Kollum-Ca III. Be-
strahlung mit 4000 gamma
R Telecobalt und dreima-
liger Radiumeinlage.

Abb. 1 a:

Ausscheidungsurogramm
4 Wochen nach der Strah-
lenthherapie.

Beurteilung:

Unauffällige Abflußver-
hältnisse.

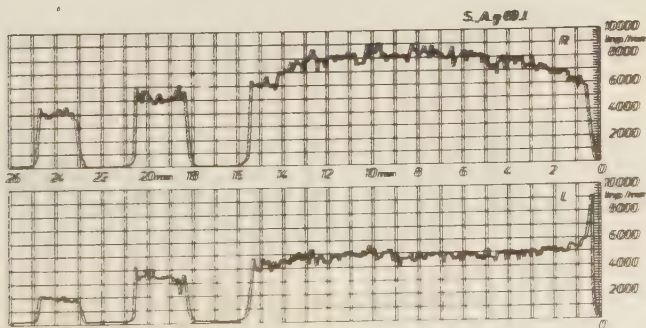


Abb. 1 b:

Isotopennephrogramm 4 Wochen nach der Strahlenthherapie.

Beurteilung:

Deutliche Einschränkung der Nierenfunktion links.



Abb. 1 c:

Ausscheidungsurogramm 9 Monate nach der Strahlentherapie.

Beurteilung:

Keine Befundänderung zu Bild 1 a.

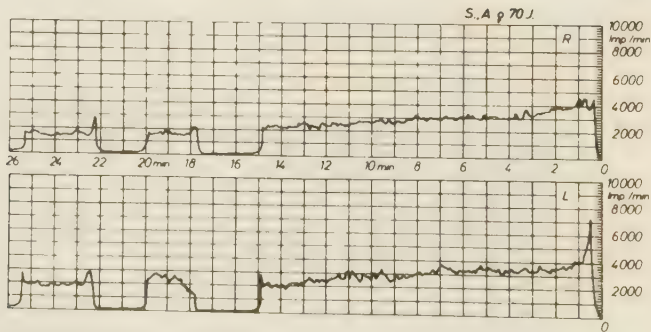


Abb. 1 d:

Isotopennephrogramm 9 Monate nach der Strahlentherapie.

Beurteilung:

Erhebliche Funktionseinschränkung bds.

Beurteilung:

Aus den Ausscheidungsurogrammen geht eindeutig hervor, daß die rechte Niere um fast 2 Wirbelkörper tiefer steht als die linke. Beide Nieren scheiden jedoch seitengleich aus. Eine Abflußstörung (z.B. durch Ureterabknickung) durch den Tiefstand der rechten Niere liegt nicht vor. Beim Studium der isotopennephrographischen Unterlagen zeigt sich, daß dem Untersucher der Tiefstand der rechten Niere bekannt war. Trotzdem ist anzunehmen, daß bei der Einstellung der Kollimatoren die rechte Niere bei der zweiten Untersuchung (Bild 1d) nicht richtig erfaßt wurde, da sich an der Nierenfunktion und an den Abflußverhältnissen der rechten Niere im Ausscheidungsurogramm zwischenzeitlich nichts geändert hat. Wesentlich schwieriger erscheint die Deutung des in beiden Isotopennephrogrammen nachgewiesenen niedrigen Kurvenverlaufs über der linken Niere. Da die Isotopennephrographie im Schrifttum allgemein als empfindlichere Methode angegeben und gewertet wird, kann die Möglichkeit einer im Ausscheidungsurogramm nicht zum Ausdruck kommenden Funktionseinschränkung theoretisch nicht von der Hand gewiesen werden.

Aber selbst bei Konzession dieser Möglichkeit ist eine solch große Diskrepanz zwischen Ausscheidungsurogramm (kräftige, als normal geltende KM-Ausscheidung) und Isotopennephrogramm (sehr flacher, fast einer "stummen Niere" ähnlicher Kurvenverlauf) nicht erklärlich.

Auf jeden Fall wird der Kliniker durch die isotopennephrographische Diagnose einer "hochgradigen, linksseitigen Funktionseinschränkung" in seinen Vorstellungen und seinen klinischen Konsequenzen vollkommen fehlgeleitet.

Aussage:

1. Einem hochgradig pathologischen linksseitigen Isotopennephrogramm steht ein als normal angesehenes linksseitiges Ausscheidungsurogramm gegenüber.
2. Mit größter Wahrscheinlichkeit muß es sich bei dem pathologischen rechtsseitigen Kurvenverlauf des zweiten Isotopennephrogramme (Bild 1d) um einen technischen Fehler handeln. Es ist nicht erklärlich, warum die rechte Niere innerhalb von 8 Monaten eine so hochgradige Funktionseinschränkung erlitten haben soll bei gleichbleibender Morphologie und KM-Ausscheidung im Ausscheidungsurogramm. Insbesondere hat sich eine Abflußbehinderung, wie sie bei einer bestrahlten Kollumkarzinompatientin nicht selten auftritt und einen solchen Funktionswandel erklären könnte, nicht eingestellt.

Fall II:

Z.H., 55-jährige Patientin mit Kollum-Ca. III-IV. Homogenbestrahlung mit 8000 gamma & Telecobalt. Bei Beginn der Homogenbestrahlung bestand im Ausscheidungsurogramm eine deutliche Pyelektasie links mit erheblich erweitertem Ureter (Bild 2a). Im Isotopennephrogramm wurde hingegen eine funktionelle Abflußbehinderung beiderseits beschrieben (Bild 2b).

Nach der Bestrahlung zeigt sich im Ausscheidungsurogramm eine leichte Pyelektasie als Ausdruck eines erschweren Abflusses. Dies deckt sich mit dem Isotopennephrogramm, das eine wahrscheinlich organische Abflußbehinderung anzeigt.

15 Monate nach der Bestrahlung ist das Ausscheidungs-

urogramm ohne pathologischen Befund, das Isotopen-nephrogramm lenkt den Verdacht auf eine organische Abflußbehinderung links.

Beurteilung:

1. Die primär linksseitige urographische Abflußbehinderung konnte im Isotopennephrogramm nicht festgestellt werden.
2. Der im Ausscheidungsurogramm später nur noch gering nachweisbaren Abflußstörung steht im Isotopennephrogramm ein entsprechender Befund gegenüber.

Aussage:

1. Die urographisch einwandfrei nachgewiesene Harnstauung kommt unerklärlicherweise im Isotopennephrogramm nicht zum Ausdruck.
2. Der bei der 2. und 3. Untersuchung isotopen-nephrographisch geäußerte Verdacht einer organischen Abflußbehinderung links ist sicherlich begründet, da vor der Behandlung eine organische Abflußbehinderung bestand. Auch wenn das Kontrastmittel im Ausscheidungsurogramm linksseitig jetzt abfließt, scheint unten im Bestrahlungsgebiet der ehemals tumorös ummauerte Ureter in seiner Funktion beeinträchtigt. Dies kommt im Ausscheidungsurogramm nicht zum Ausdruck. Insofern ist das Isotopennephrogramm in der Lage, geringgradigere Abflußbehinderungen anzuzeigen.



Fall II:

Frau Z.H., 53jähr. Pat.
mit Kollum-Ca. III-IV.
Homogenbestrahlung mit
3000 gamma R Telecobalt.

Abb. 2 a:

Ausscheidungsurogramm
vor der Therapie.

Beurteilung:

Deutliche Pyelektasie
links mit erheblich er-
weitertem Ureter.

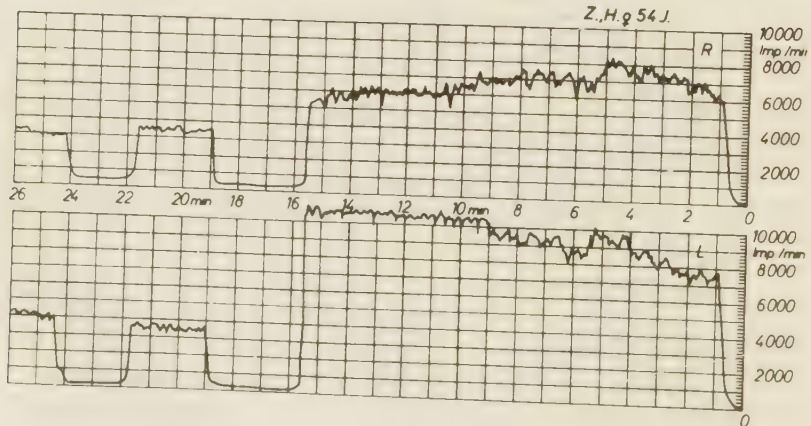


Abb. 2 b:

Isotopennephrogramm vor der Therapie.

Beurteilung:

Funktionelle Abflußbehinderung bds., links stärker
als rechts.

Fall III:

H.M., 44-jähr. Pat. mit Portio-Ca. Operation nach Wertheim-Meigs. Nachbestrahlung mit 4320 gamma R Telecobalt und 300 mgelb Radium in den Stumpf.

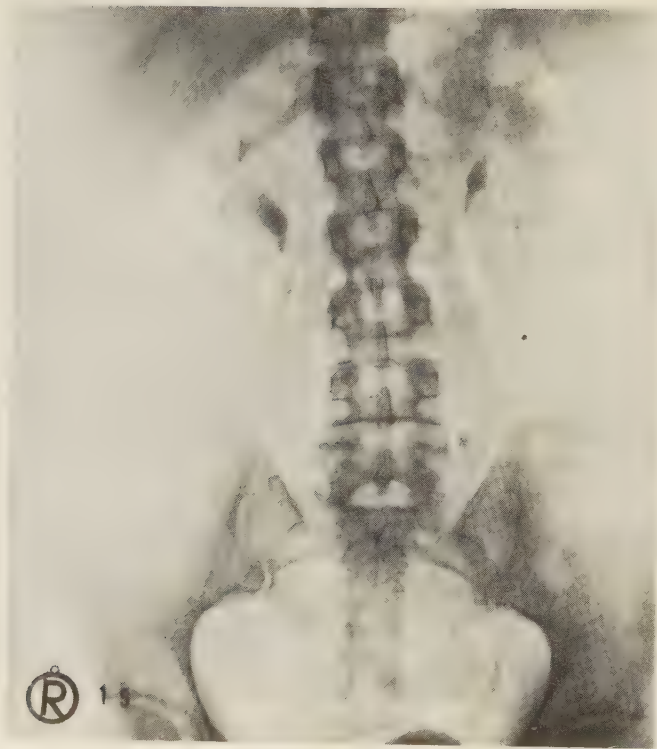
Vor der Behandlung waren das Ausscheidungsurogramm (Bild 5a) und das Isotopennephrogramm ohne pathologischen Befund. Nach der Therapie waren im Ausscheidungsurogramm keine pathologischen Anhaltspunkte ersichtlich (Bild 5b), während mittels des Isotopennephrogramms eine organische Abflußbehinderung beiderseits diagnostiziert wurde (Bild 5c).

Beurteilung:

Organische Abflußbehinderung im Isotopennephrogramm, die auch nach eingehender Prüfung aus dem Ausscheidungsurogramm nicht hervorging.

Aussage:

Das Isotopennephrogramm stellt beginnende wie auch leichte organische Abflußbehinderungen eher fest.



Fall 111:

Frau H.M., 44jähr. Pat. mit Portio-Ca. Operation nach Wertheim-Meigs. Nachbestrahlung mit 4320 gamma R Telecobalt und 800 mgelh Radium in den Stumpf.

Abb. 3 a:

Ausscheidungsurogramm vor der Behandlung.

Beurteilung:

Normale Abflußverhältnisse.



Abb. 3 b:

Ausscheidungsurogramm
4 Wochen nach der Be-
handlung.

Beurteilung:

Normale Abflußverhältn-
se.

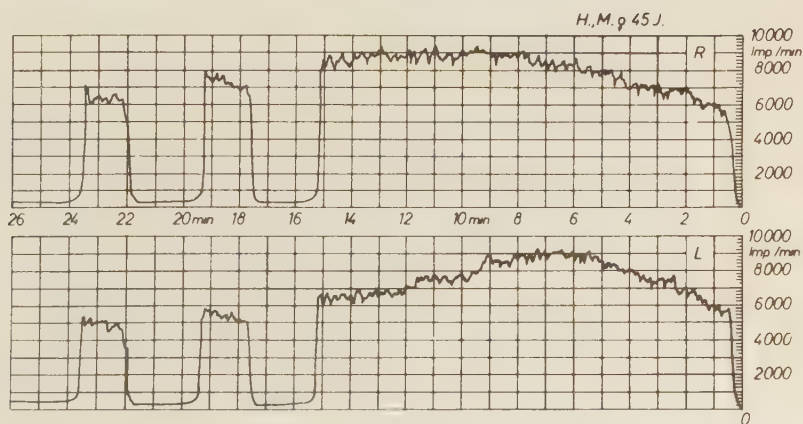


Abb. 5 c:

Isotopennephrogramm 4 Wochen nach der Behandlung.

Beurteilung:

Abflußbehinderung bds. auf organischer Basis.

Fall IV:

S.A., 50-jähr. Pat. Portio-Ca. Operation nach Wertheim-Meigs. Nachbestrahlung mit 4520 gamma R Telecobalt und 300 mgelsh Radium in den Stumpf.

Vor der Behandlung waren das Ausscheidungsurogramm (Bild 4a) und das Isotopennephrogramm ohne pathologischen Befund.

Unmittelbar nach der Bestrahlung ergab das Ausscheidungsurogramm keinen pathologischen Befund, mittels Isotopennephrogramm wurde eine leichte Funktionseinschränkung links diagnostiziert. 14 Monate später ergab das Ausscheidungsurogramm eine "stumme Niere" links (Bild 4 b), während das Isotopennephrogramm für eine hochgradige Funktionseinschränkung sprach (Bild 4 c).

Beurteilung:

Nach Vergleich der 3 Ausscheidungsurogramme und Isotopennephrogramme muß durch die Bestrahlung und Operation eine Beeinträchtigung der linksseitigen ableitenden Harnwege eingetreten sein.

Aussage:

Die Beeinträchtigung der linksseitigen Harnwege ist durch das Isotopennephrogramm eher angezeigt worden, es besteht nämlich im Ausscheidungsurogramm noch kein entsprechendes Korrelat. Jedoch geht die Ursache der später hochgradigen Abflußstörung ("stumme Niere") besser aus dem Ausscheidungsurogramm hervor. Insbesondere gibt die röntgenbildliche, jetzt fehlende Darstellung des linken NBKS-Systems und des Harnleiters eine wesentlich konkretere Vorstellung über den Verlauf des Krankheitsgeschehens.

Abb. 4 b:

Ausscheidungsurogramm
14 Monate nach der
Behandlung.

Beurteilung:

Stumme Niere links.

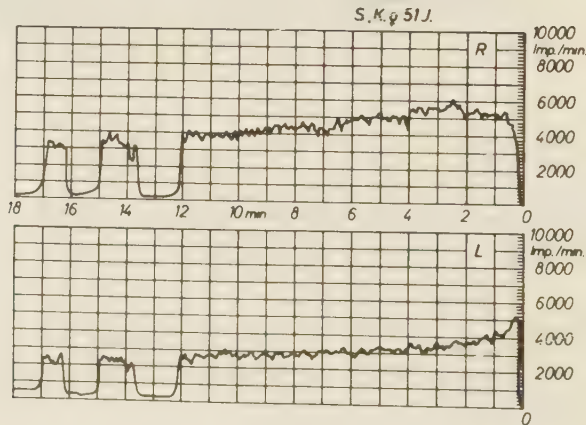
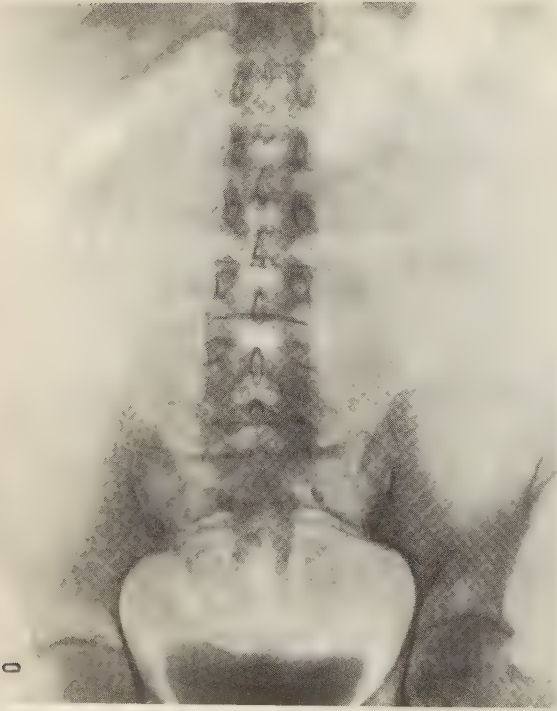


Abb. 4 c:

Isotopennephrogramm 14 Monate nach der Behandlung.

Beurteilung:

Hochgradige Funktionseinschränkung der linken Niere.

Fall V:

K.M., 33-jähr. Pat. mit Kollum-Ca. III. Bestrahlt mit 4320 gamma R Telecobalt und 7200 mgelsh Radium.

Vor Beginn der Strahlentherapie waren das Ausscheidungsurogramm und das Isotopennephrogramm ohne pathologischen Befund. Ebenfalls bei der ersten Kontrolle 4 Wochen nach der Strahlentherapie (Bild 5 a). Ein Jahr später ergab das Ausscheidungsurogramm eine "stumme Niere" links (Bild 5 b), das gleichzeitig geschriebene Isotopennephrogramm eine Funktionseinschränkung links (Bild 5 c).

Beurteilung:

Wiederum wie in Fall IV steht der "stummen Niere" im Ausscheidungsurogramm eine Funktionseinschränkung im Isotopennephrogramm gegenüber, ohne daß im Isotopennephrogramm ein Anhaltspunkt für die Ursache gegeben werden kann.

Aussage:

Keine Möglichkeit der ursächlichen Differenzierung der "Funktionseinschränkung" im Isotopennephrogramm.

Fall VI:

G.J., 71-jähr. Pat. mit Kollum-Ca. III. Bestrahlt mit 7000 mgelsh Radium und 4000 gamma R Telecobalt. Bereits vor der Strahlentherapie ergab sich eine eindeutige Discordanz zwischen dem Ausscheidungsurogramm und dem Isotopennephrogramm.



Fall V:

Frau K.M., 33 jähr. Pat. mit Kollum-Ca. III. Be-
strahlt mit 4320 gamma R Telecobalt und 7200 mgelh
Radium.

Abb. 5 a:

Ausscheidungsurogramm 4 Wochen nach der Behandlung.

Beurteilung:

Normale Abflußverhältnisse.

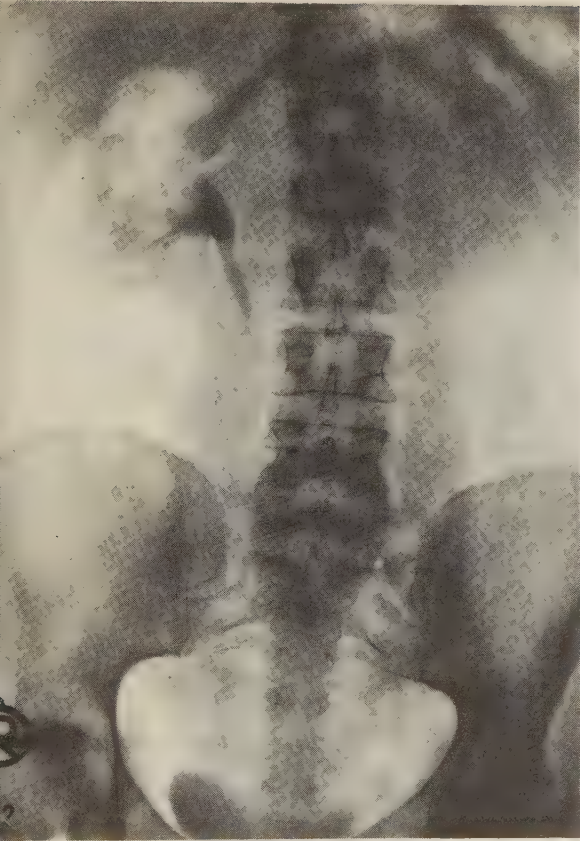


Abb. 5 b:

Ausscheidungsurogramm
1 Jahr nach der Be-
handlung.

Beurteilung:

Stumme Niere links

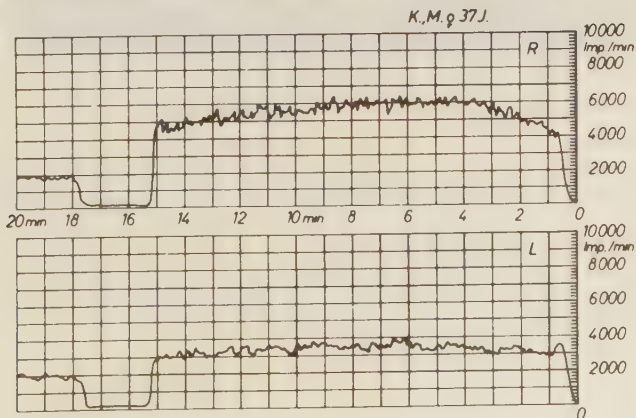


Abb. 5 c:

Isotopennephrogramm 1 Jahr nach der Behandlung.

Beurteilung:

Funktionseinschränkung der linken Niere.



Fall VI:

M.J., 71jähr. Pat. mit Kollum-Ca. III. Bestrahlt mit 7000 mgelrh Radium und 4000 gamma R Telecobalt.

Abb. 6:

Ausscheidungsurogramm 1 Woche vor Therapie.

Beurteilung:

Normale Abflußverhältnisse

Während das Ausscheidungsurogramm ohne pathologischen Befund war (Bild 6a), wurde mittels Isotopennephrogramm eine hochgradige Einschränkung der Nierenfunktion festgestellt, links stärker als rechts. Die beiden folgenden, nach 1 bzw. 6 Monaten angefertigten Ausscheidungsurogramme blieben weiterhin ohne pathologischen Befund, hingegen besserten sich die vorher beschriebenen Veränderungen im Isotopennephrogramm bis zum Normalen.

Beurteilung:

Mittels Isotopennephrogramm wurden Funktionsstörungen der Niere festgestellt, die durch das i.v. Pyelogramm nicht nachweisbar waren.

Aussage:

Bessere Aussagekraft des Isotopennephrogramms über die Nierenfunktion.

Fall VII:

L.F., 54-jähr. Pat. mit Kollum-Ca. Behandlung mit 4300 gamma R Telecobalt und 7000 mgeln Radium.

Das Ausscheidungsurogramm und das Isotopennephrogramm waren vor der Therapie ohne pathologischen Befund. Vier Wochen nach der Bestrahlung wurden urographisch eine Erweiterung des rechten Ureters und eine Pyelektasie rechts (Bild 7a), isotopennephrographisch eine Funktionseinschränkung der rechten Niere beschrieben (Bild 7b).

Fall VII:

Frau L.F., 54jähr. Pat.
mit Kollum-Ca. Behandlung
mit 4320 gamma R Teleco-
balt und 7200 mgelsh Ra-
dium.

Abb. 7 a:

Ausscheidungsurogramm
4 Wochen nach Behandlung.

Beurteilung:

Pyelektasie re. und Er-
weiterung des re. Ureters

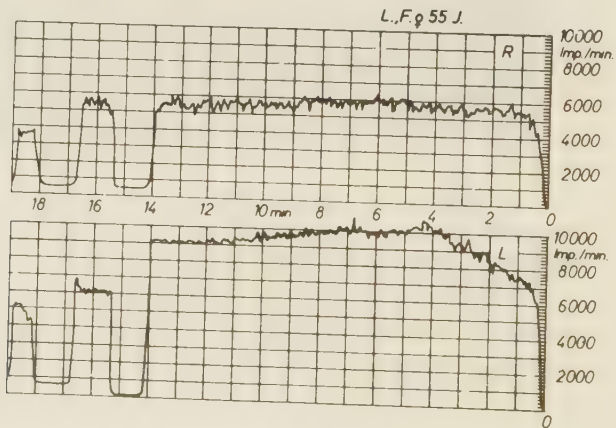
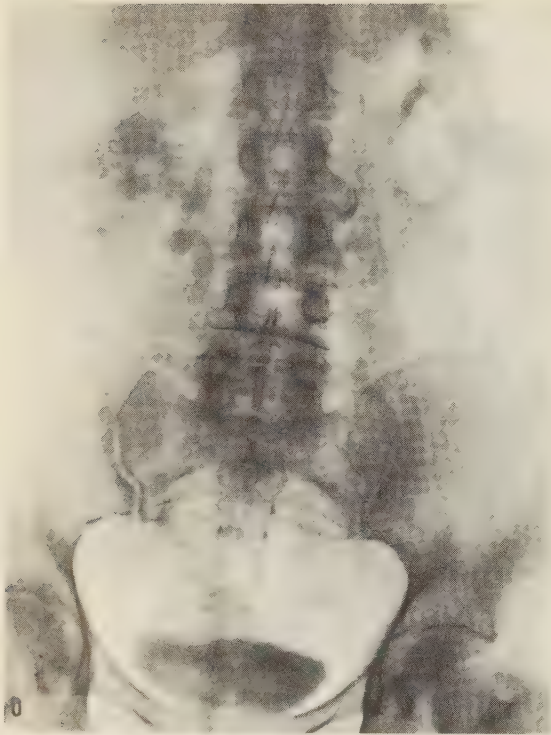


Abb. 7 b:

Isotopennephrogramm 4 Wochen nach Behandlung.

Beurteilung:

Funktionseinschränkung der rechten Niere.

Beurteilung:

Auch in diesem Falle erhebliche Abflußbehinderung im Ausscheidungsurogramm, der wiederum eine Funktionseinschränkung im Isotopennephrogramm gegenübersteht.

Aussage:

Isotopennephrographische Funktionseinschränkung der rechten Niere ohne Angabe der Ursache. Die Abflußbehinderung geht besser aus dem Ausscheidungsurogramm hervor.

Fall VIII:

U.G., 52-jähr. Pat. mit Kollum-Ca. I, wurde mit 7000 mgel^h Radium und 4320 gamma R Telecobalt bestrahlt.

Das Ausscheidungsurogramm (Bild 2 a) und das Isotopennephrogramm waren vor der Behandlung ohne pathologischen Befund.

Sofort nach Strahlentherapie war im Ausscheidungsurogramm beiderseits im distalen Ureterdrittel eine geringe Erweiterung ohne NBS-Beteiligung festzustellen, der keine Bedeutung beigemessen wurde. Retrospektiv muß dies, vor allem beim Vergleich mit dem ersten Ausscheidungsurogramm (Bild 2 a) als Zeichen einer beginnenden Harnabflußstörung gedeutet werden. Im Isotopennephrogramm wurde eine organische Abflußbehinderung deutlich.

Beurteilung:

Die urographisch nur andeutungsweise zum Nachweis gekommene und erst retrospektiv gedeutete Abflußbehinderung bringt das Isotopennephrogramm als organische Abflußbehinderung frühzeitiger und sicherer zum Ausdruck.



Fall VIII:

Frau U.G., 52jähr. Pat.
mit Kollum-Ca. I. Be-
strahlt mit 4320 gamma R
Telecobalt und 7000 mgelb
Radium.

Abb. 8 a:

Ausscheidungsurogramm
1 Woche vor Therapie.

Beurteilung:

Normale Abflußverhält-
nisse.



Abb. 8 b:

Ausscheidungsurogramm
4 Wochen nach Behandlung.

Beurteilung:

Normale Abflußverhält-
nisse.

Aussage:

Bessere Frühdiagnostik bei Abflußstörungen mit der Isotopenmethode.

Fall IX:

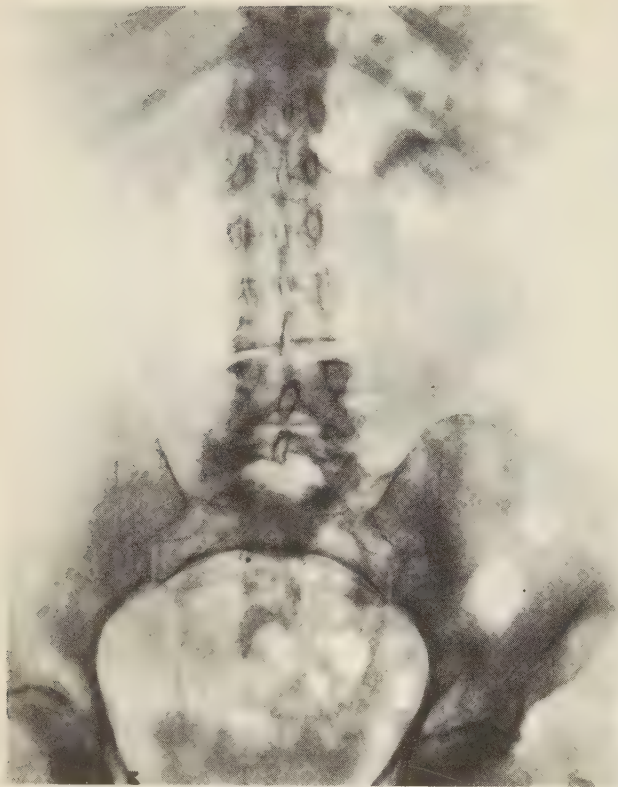
M.E., 70-jähr. Pat. mit Kollum-Ca. III wurde mit 3000 gamma R Telecobalt homogen bestrahlt. Vor der Therapie wurde mittels Ausscheidungsurogramm eine Pyelaktasie links diagnostiziert, während das Isotopennephrogramm für eine Einschränkung der Nierenfunktion spricht. Nach der Therapie läßt das Ausscheidungsurogramm erneut eine linksseitige Pyelektasie mit Dilatation des linken, proximalen Ureters erkennen (Bild 9 a), während der Kurvenverlauf im Isotopennephrogramm als eine funktionelle Abflußbehinderung links interpretiert wurde (Bild 9 b). Dieser kommt keine pathologische Bedeutung zu.

Beurteilung:

Obwohl das Ausscheidungsurogramm und das Isotopennephrogramm in Bezug auf die linke Niere weitgehend korrelieren, wurde die linksseitige Abflußbehinderung bei der Befundung des Isotopennephrogramms (Bild 9 b) nicht zum Ausdruck gebracht.

Aussage:

Fehldeutung des Isotopennephrogramms.



Fall IX:

Frau M.E., 70jähr. Pat.
mit Kollum-Ca. III. Ho-
mogenbestrahlung mit
8000 gamma R Telecobalt.

Abb. 9 a:

Ausscheidungsurogramm
4 Wochen nach der Be-
strahlung.

Beurteilung:

Pyelektasie links mit
Dilatation des linken,
proximalen Ureter.

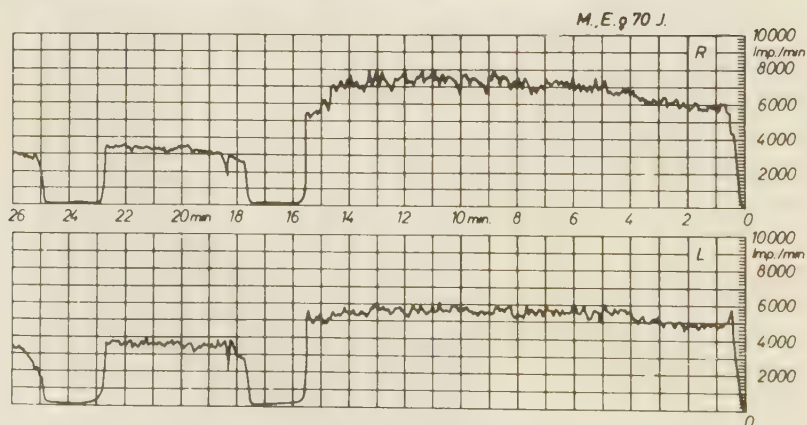


Abb. 9 b:

Isotopennephrogramm 4 Wochen nach der Bestrahlung.

Beurteilung:

Funktionelle Abflußbehinderung links.

Schlußfolgerung:

Es wurde an Hand von 241 Untersuchungen die Aussagekraft von Ausscheidungsurogramm und Isotopennephrogramm bei Harnabflußstörungen verglichen. Dabei ergab sich eine gute Übereinstimmung in 79 % der Fälle. Leichtere, noch vertretbare Discordanzen lagen in 3,3 % der Fälle vor. Dies läßt den Schluß zu, daß die Isotopennephrographie auch bei Abflußbehinderungen durchaus wertvolle Ergebnisse liefert.

Diese Auffassung wird auch von T ä g e r und z. W i n k e l (47), z. W i n k e l (51), H e n n i g, W o l l e r, B u r k h a r d t (23), R o t t e, A l t e n b r u n n und S c h r ö d e r (42) vertreten.

Wir müssen diesen Autoren aufgrund unserer Erfahrungen zustimmen, daß beginnende Abflußstörungen etwas eher und sicherer durch das Isotopennephrogramm diagnostiziert werden können. Dies wurde unter anderem auch durch bildliche Wiedergabe des Ausscheidungsurogramms und des Isotopennephrogramms in den Fällen II, III, IV, VI und VIII demonstriert.

Bei manifesten Stauungen im i.v. Pyelogramm zeigt sich hingegen eine deutliche Differenzierungsschwäche im Isotopennephrogramm, da sich die Ursache der Störung oft nicht richtig erfassen oder genügend differenzieren läßt. Fast ausschließlich ist in solchen Fällen von dem vieldeutigen Begriff einer "Funktionseinschränkung" die Rede, worunter sich der Kliniker letztlich nichts Genauen vorstellen kann. Im engeren Sinne ist nämlich der Begriff der "Funktionseinschränkung" der Niere für bestimmte Formen der tubulären oder glomerulären Schäden reserviert. Daher verbindet sich auch mit der Diagnose

einer "Funktionseinschränkung" nur selten die Vorstellung einer Abflußbehinderung, wie sie in Wirklichkeit vorliegt. Dies wurde in den Fällen IV, V und VI besonders deutlich. Bei den Fällen IV und V steht der Bezeichnung "Funktionseinschränkung" im Isotopennephrogramm eine urographisch nachgewiesene "stumme Niere" gegenüber. Es könnte hier sogar dem Isotopennephrogramm zum Vorteil gereichen, daß es eine noch verbliebene Restfunktion dieser Nieren anzeigt, welche im Ausscheidungsurogramm nicht zum Ausdruck kam und daher zur Diagnose: "stumme Niere" veranlaßte.

Leider verbindet sich mit der Diagnose "Funktionseinschränkung", selbst wenn sie hochgradig ist, keinerlei Assoziation einer Ureterstenose und Harnstauung, wie sie in Wirklichkeit bei diesen Fällen vorlag. Aber gerade auf diese Komplikationen kommt es dem Gynäkologen und Radiologen bei der Karzinomtherapie an.

Natürlich liegt bei einer Harnstauung durch Rückwirkung auf das Parenchym auch eine Funktionseinschränkung der Niere vor, aber diese isotopennephrographisch diagnostizierten "Funktionsstörungen" werden häufig in ihrem Schweregrad nicht genügend differenziert. Auch scheinen methodisch bedingte Abweichungen des Kurvenverlaufs mitunter als Ausdruck einer Funktionsstörung gedeutet zu werden. Vielleicht wird auch der Begriff der Funktionsstörung viel zu häufig verwandt. Möglicherweise wird man mit zunehmender Erfahrung und weiterem Ausbau der Methode eine genauere Differenzierung vornehmen können. Die hier getroffene Feststellung der zu häufig angewandten Funktionsstörung wird an einer Reihe von Fällen mit langfristigen Verlaufskontrollen besonders deutlich. Wie wäre es

sonst zu erklären, daß isotopennephrographisch vor oder nach der Therapie diagnostizierte Funktionsstörungen plötzlich auf der anderen Seite beschrieben werden, später wieder verschwinden und dann wieder auf der primär genannten Seite angegeben werden.

Möglicherweise ist die Isotopennephrographie eine so differenzierte Methode, deren einzelne, für den Kurvenverlauf verantwortliche Faktoren noch nicht in ihren Einzelheiten erkannt sind. Die bisherige Unterscheidung einer Durchblutungsphase, einer Sekretionsphase und einer Entleerungsphase ist nur eine grobe Unterscheidung, möglicherweise nur eine Arbeitshypothese.

Isotopennephrographisch nachgewiesene Funktionsstörungen stellen sicherlich für den Nephrologen eine brauchbare Erweiterung seiner Befunde dar, da seine klinischen Befunde hierdurch ergänzt werden. Was jedoch die Belange der gynäkologisch-urologischen Diagnostik betrifft, vermittelt der mitunter sehr variabel gebrauchte Begriff der Funktionsstörung keine ausreichende Information über den Status der abführenden Harnwege.

Demnach ist der Begriff der "Funktionseinschränkung" für die Belange der gynäkologischen Karzinomtherapie etwas zu weit gefaßt.

Diese in manchen Fällen unzulängliche Differenzierung schmälert jedoch keineswegs den Wert des Isotopennephrogramms. Besonders bei den chronischen Abflußbehinderungen wurden schon leichte Besserungen und Verschlechterungen angezeigt, im Gegensatz zum Ausscheidungsurogramm.

Auch lassen sich funktionelle Veränderungen im Isotopennephrogramm gut von leichten organischen Abflußbehinderungen differenzieren. Die funktionellen Veränderungen sind gekennzeichnet durch einen verspätet einsetzenden, aber typisch raschen und kontinuierlich registrierbaren Aktivitätsabfall über den Nieren und einem entsprechend steilen Anstieg über der Blasenregion. Dem gegenüber ermöglicht das Ausscheidungsurogramm durch seine "Momentaufnahmen" selten eine so weitgehende, differenzierte Aussage (47, 52).

II) Die urologischen Komplikationen als häufigste Todesursachen beim Kollumkarzinom

Eingangs dieser Abhandlung wurde bereits auf die bedeutende Rolle der Harnwegsveränderungen beim Kollumkarzinom hingewiesen. Die Aktualität des Themas bezeugen Zahlenangaben über die Häufigkeit von Ureterkomplikationen. M u t h (34) fand 12 % Hydro-nephrosen bei radiologischer Behandlung, D ö p p e r (9) gibt 20 % an. Nach B u c h m a n n (5) sind nach Therapie 52 % aller Kollumkarzinome im Stadium III mit einer Hydronephrose behaftet. Außerordentlich zahlreiche Harnleiterstauungen mit schweren Nierenläsionen teilten H e n r i k s e n (24) 70 - 80 %, P e a r s o n (39) 75 %, G a n s a u (16) 79 % sowie G r a v e s und Mitarbeiter (18) 77,5 % mit. Alle die letztgenannten Zahlenangaben kamen durch Autopsieuntersuchungen zustande.

T a b e l l e I I I

Zahlenangaben über Ureterstenosen und Urämietod
nach einer Tabelle von G a n s a u (16)

Autor	Sektion	Ureterstenosen	Urämie
Pearson 1936	57	75 %	33 %
Brunschwig 1948	65	63 %	28 %
Henriksen 1949	356	80 %	54 %
Buchmann 1956	78	?	62 %
Gansau	70	79 %	61 %

Die vorangegangene Tabelle dürfte hinreichend demon-
strieren, daß die Zahl der urologischen Komplika-
tionen und der hierdurch aufgetretenen Todesfälle
außerordentlich groß ist. Für Radiologen, Chirurgen,
Gynäkologen und Urologen stellt sich die Aufgabe,
entweder die große Häufigkeit an urologischen Komplika-
tionen durch ihre Maßnahmen zu verringern oder bei
sich anbahnenden Komplikationen rechtzeitig einzu-
greifen, um den sonst unausbleiblichen Urämietod
zu vermeiden. Erschwert wird das Früherkennen von
urologischen Veränderungen durch die oft völlige
Symptomlosigkeit. Hinweise gegen Frühreaktionen, die
sich an der Blase als Pollakisurie, Zystitis, radio-
genes bullöses Ödem und Strahlenulcus zeigen. Ferner
deuten Blasen-Scheiden-Fisteln, Obstruktionen an
den Uretern durch akute Verquellung, mechanisch
operative Läsionen und Ureter-Scheiden-Fisteln klar
auf eine Schädigung hin (21). Doch nicht selten

vermißt man jegliche Anzeichen. B ö c k l e r und P r i n z (2) beschreiben, daß 66 (65,6 %) von 104 Patientinnen ohne jegliche Beschwerden waren und doch Hydronephrosen aufwiesen. Diese Tatsache wird auch von P a h l (38) sowie M o r c z e k und S c h m i d t (33) bestätigt. Eine laufende Kontrolle der Patientinnen scheint demnach unerläßlich. Wenn B u t t e n b e r g (6) die Frühreaktionen auch nicht als ernsthafte Komplikationen bezeichnet, so können diese doch zu ernsthaften Komplikationen führen, wenn sie nicht erkannt werden, was leider häufig der Fall ist, da eine Stenose leicht zur Hydronephrose und über eine "stumme Niere" zur Urämie führen kann.

a) Abflußstörungen v o r der Therapie

Bei der Kontrolle der abführenden Harnwege kommt es nicht selten vor, daß Abflußstörungen bereits vor der Therapie manifest werden. B r e i t (3) fand 7,5 % Harnwegskomplikationen vor der Therapie beim Stadium I, 13 % beim Stadium II, 29 % beim Stadium III des Kollumkarzinoms. M u t h (35) beobachtete beim Stadium II des Kollumkarzinoms urologische Komplikationen in 3,8 % der Fälle vor der Therapie, M e h r i n g e r (32) im gleichen Stadium 16 %. Aus einer Sammelstatistik von B r e i t (3) ist zu entnehmen, daß die urologischen Komplikationen vor Therapie im Stadium I zwischen 4 und 7 %, im Stadium II zwischen 10 und 40 % und im Stadium III zwischen 30 und 50 % schwanken. Beim klinikeigenen Patientengut konnten vor Therapie bei 89 kontrollierten Fällen 9 Stenosen (10,1 %) beobachtet werden, wobei 8 Stenosen dem Karzinomstadium III und 1 Stenose einem Cervixstumpfkarcinom zuzuordnen sind. Die große Bedeutung der Harnwegskomplikationen vor Therapiebeginn wird ganz of-

fensichtlich, wenn man die Überlebenschance der Kollumkarzinom-Patientinnen mit und ohne Komplikationen vor der Therapie vergleicht. Nach P a h l (33) ist die Überlebenszeit der eine Uroterstenose aufweisenden Patientinnen um das Zwei- bis Dreifache verkürzt. Ihre Sterblichkeit beträgt im 1. und 2. Jahr nach Tumorthherapie bereits 63 bzw. 78 %. Nach B u c h m a n n (5) überlebte keine Patientin mit Hydronephrose das zweite Jahr, gleichgültig, ob therapiert oder unbehandelt, während von 64 Frauen ohne Harnstauung 57 % nach über drei Jahren noch am Leben waren.

b) Abflußstörungen n a c h Operation und Bestrahlung

kaum weniger bedeutsam als die praetherapeutischen Harnstauungen beim Kollumkarzinom sind Komplikationen, die nach Therapie (Operation und/oder Bestrahlung) auftreten. Nach Erhebungen aus dem Jahre 1960 konnte K i r c h h o f f (31) bei 17,5 % der nachuntersuchten rezidivfreien Frauen der Stadien I - III, sowohl bei den operierten als auch bei den nachbestrahlten Patientinnen Harnwegsveränderungen feststellen. G a n s a u (16) und G ü n t h e r (19) liegen mit ihren Zahlenangaben (14 bzw. 15 %) in etwa gleichem Bereich. M u t h (34) fand bei 3 % der operierten und bei 12 % der nachbestrahlten Frauen prälographische Zeichen einer Harnstauung. Einen höheren Prozentsatz, nämlich 31 % bzw. 39 % geben P o c k r a n d t (40), D ö p p e r und J a k o b (10) an. Ein Teil der therapiebedingten Stenosen, Harnaßflußbehinderungen und stummen Nieren führten zur Urämie, so daß die Frauen, nach Heilung der Grundkrankheit, ad exitum kamen. So fanden z.B. A l t v a t e r und I m h o l z (1) unter 109 obduzierten Frauen 12 Fälle (11,9 %), die von

ihrem Krebs geheilt und lediglich durch therapiebedingte narbige Ureterstenosen an Urämie verstorben waren. H a r t l (20) beschreibt 12 % Todesfälle ausschließlich durch Uretervernarbungen, B ö c k l e r und P r i n z 15,4 % (2). In gleichem Sinne berichten G a n s a u (16) 7 %, K ä s e r und I k l é (29) 5 %, S o t t o und G r a h a m (44) 7 %, K i r c h h o f f (31) 12 %, daß die in Prozent angegebenen Patientinnen zwar von ihrem Krebs geheilt waren, aber an urologischen Komplikationen verstarben.

Die nach gynäkologischen Operationen auftretenden Harnleiterschäden werden durch Gewebsdestruktionen und Gefäßläsionen verursacht. Der distal neben dem kolum verlaufende Ureteranteil muß aus seinem Bett herausgelöst werden, was Zirkulationsstörungen, Ödembildung, Nachblutungen und Lymphstauungen zur Folge hat. Bisweilen auftretende Nekrosen können bis zur Harnleiter-Scheiden-Fistel führen (45). Auch Innervationsstörungen der Harnblase mit Miktionsbeschwerden und Entleerungsstörungen treten als Operationsfolge häufiger auf (26). Als weitere Operationsschäden der Harnwegsorgane sind noch Abknickung, Quetschung, Ligaturen und Einrisse durch stumpfe Präparation zu nennen, allerdings dürften diese in einem gewissen Umfange vermeidbar sein (20).

H e l b i g (2) lastet viele urologische Komplikationen unerfahrenen Operateuren an, wobei die Komplikationen häufiger nach abdominaler als nach vaginaler Operation auftraten. Den weit größeren Schädigungseffekt schreibt man jedoch der Strahlentherapie zu. Naheliegenderweise sind im Laufe der letzten Jahre eine Reihe neuer Bestrahlungsmethoden und Techniken angegeben worden, welche den jeweiligen Verhältnissen im kleinen Becken versuchen Rechnung zu tragen. Allen Methoden gemeinsam ist das Bestreben, den Tumor und die potentiell tumortragenden Gebiete mit einer hohen Raumdosis zu belegen, bei

weitgehender Schonung der ableitenden Harnwege. Das ist aber bei der engen topographischen Beziehung des distalen Ureter mit dem Kollum nicht ohne Schwierigkeit (16). Jeder der verschiedenen Bestrahlungsmethoden werden positive und negative Eigenschaften nachgesagt. B u c h m a n n (5) fand, daß gerade dem Körperhöhlenrohr durch die Lage des Tubuskopfes am Ureter eine erhebliche Beteiligung an den Ureterkomplikationen zuzusprechen sei. Bei P a h l (38) rangiert die Stehfeldbestrahlung vor der Pendel- und der Radiumbestrahlung an erster Stelle beim Entstehen von Harnwegskomplikationen. Auch M u t h (35) schreibt, in Übereinstimmung mit B u c h m a n n (5), dem Körperhöhlenrohr den größten Effekt bei der Entstehung der Ureterkomplikationen zu. Bei Abwägung der einzelnen Meinungen ist festzustellen, daß jede angewandte Bestrahlungsart mit einer mehr oder weniger großen Häufigkeit an urologischen Komplikationen belastet ist. Man scheint sich heute doch darüber einig zu sein, daß die Kombination des Radium mit einer perkutanen Hochvoltbestrahlung die erfolgversprechendste und für die Harnwege schonendste Methode darstellt (20, 15, 14, 7). Eine Unterscheidung der Komplikationsursache, Operation oder Nachbarbestrahlung ist bisweilen schwierig. Ein erstes Unterscheidungsmerkmal ist das zeitliche Auftreten der Harnwegsstenosen. Die strahleninduzierten Stenosen werden wesentlich langsamer manifest als operativ bedingte Stenosen, die meist sofort im Anschluß an die Operation auftreten. Stenosen nach Strahlentherapie können teilweise erst nach ein bis zwei Jahren nachgewiesen werden.

c) Differentialdiagnose: Tumor-Rezidiv oder Strahleneffekt

Bereits kurz erwähnt wurde die differentialdiagnostische Schwierigkeit, ob ein Tumor-Rezidiv oder ein radiogener Prozeß die Ursache für auftretende Abflußstörungen ist. Oft können selbst bei eingehender klinischer Beobachtung die Ursachen nicht gedeutet werden, und allzuleicht wird die Diagnose "Karzinom-Rezidiv" gestellt, die sich aber bei der Autopsie nicht bestätigt (17). Nach B u c h m a n n (5) konnte bei 4 % aller bestrahlten Uterus-Karzinom-Patientinnen eine radiogene Harnstauung ermittelt werden als ausschließliche Todesursache. Selbst bei sorgfältiger Beobachtung der einschlägigen klinischen Befunde wie AZ, Gewicht, BSG, Tastbefund und Blutbefundsänderung, kommt nicht selten eine Fehldiagnose zustande. Die Verkenennung eines Bestrahlungseffektes ist vor allem darauf zurückzuführen, daß man von den biologischen Vorgängen, welche im kleinen Becken nach einer hoch dosierten Strahlenbehandlung ablaufen, oft nicht die rechten Vorstellungen hat. Die hier stattfindenden Gewebsalterationen mit Zellnekrosen und Tumorzerfall sind eine hinreichende Erklärung für die Allgemeinbeeinträchtigung der bestrahlten Patientinnen, was in schweren Fällen bis zu einer tumorähnlichen Kachexie führen kann. Somit bleibt oft nur noch der Tastbefund, wobei selbst dieser zweifelhaft ausfallen kann.

d) Bevorzugter Ort der Ureterstenosen

In Anbetracht der anatomischen Lage ergeben sich bestimmte Gebiete an den Harnwegsorganen, die bevorzugt pathologische Veränderungen erfahren. Da das Kollumkarzinom sich in die seitlichen Parametrien erstreckt, in dem der Ureter seinen Verlauf nimmt, entstehen hier durch die Strahlentherapie Schrump-

fungen, die die Abflußbehinderung bewirken (3). Nach B u c h m a n n (5) entspricht ein wenige Zentimeter oberhalb der Uretereinmündungsstelle in die Blase gelegener Punkt dem Ort, welcher der stärksten Strahleneinwirkung ausgesetzt ist und somit für eine Ureterabdrösselung prädestiniert erscheint. B ö c k l e r und P r i n z (2) bestätigen an Hand von Sektionsprotokollen, daß in 69 % die Ureterstenosen Blasenmah auftreten. Auch am eigenen Krankengut ist festzustellen, daß die auftretenden Stenosen praktisch alle in diesem Gebiet ihren Sitz haben.

e) Prophylaxe und Kontrolle

Allein aus der Tatsache, daß eine urologische Komplikation im Anschluß an die Therapie beim Kollumkarzinom lange Zeit symptomlos bleiben kann, ist ersichtlich, wie notwendig eine laufende Nachkontrolle ist. Diese sollte mindestens zwei Jahre lang erfolgen, was nicht heißt, daß die Gefahr der urologischen Komplikationen nach diesem Zeitraum gebannt ist, denn H o f m a n n und K ü n z l e r (25) beschreiben ein auftreten von urologischen Komplikationen noch 5 - 6 Jahre nach der Bestrahlung. Vor jeder Therapie eines Kollumkarzinoms sollte ein Ausscheidungsurogramm angefertigt werden, welches möglichst noch durch ein Isotopennephrogramm ergänzt wird, um die Nierenfunktion und den Zustand der Ureteren zu beurteilen. Besteht nach der Tumorthherapie der Verdacht eines Rezidivs, so sollte nur dann erneut bestrahlt werden, wenn die Diagnose gesichert ist, denn leicht könnte eine erneute, völlig überflüssige Bestrahlung einer parametranen fibrösen Induration eine bereits bestehende Ureterstriktur durch Induktion einer sekundären Niereninsuffizienz und Urämie nur noch verschlechtern (2, 16).

H o h e n f e l l n e r u n d W e g h a u p t (26)
fordern bei Operierten solange zu warten, bis die
Blase völlig restharnfrei entleert werden kann und
keinerlei Zeichen einer Harninfektion vorhanden sind.
Erfahrungsgemäß erhöht eine Entzündung der ablei-
tenden Harnwege die Komplikationsrate der Bestrah-
lung. Aus gleichen Gründen empfiehlt es sich, die
Bestrahlung solange herauszuschieben, bis keine
Zeichen eines paravesikalen Entzündungsprozesses
mehr vorhanden sind. Dem nachuntersuchenden Arzt
ist es durch genaues Befragen der Patientinnen
vielleicht möglich, Symptome, die auf eine Früh-
komplikation hinweisen, vom Patienten selber als
belanglos hingenommen werden, zu erkennen und die
entsprechenden diagnostischen und therapeutischen
Schritte einzuleiten.

III) Häufigkeit der Harnabflußstörungen bei klinikeigenem Patientengut

Die Untersuchung erstreckt sich auf 155 Cervixstumpf-
kollum- und Portiokarzinom-Patientinnen, die in der
Zeit vom April 1966 bis Dezember 1967 in der Universi-
tätsklinik Mainz behandelt wurden. Von diesen konn-
ten bei 89 Patientinnen über einen Zeitraum von
mindestens 9 Monaten nach Therapie die ableitenden
Harnwege durch ein Ausscheidungsurogramm bzw.
Isotopennephrogramm mehrfach kontrolliert werden.
Eine Reihe von Patientinnen wurde aber wesentlich
länger, oft bis zu 18 - 24 Monate nach Therapie
verfolgt. Von den restlichen 64 Patientinnen waren
innerhalb der Beobachtungszeit bereits 27 verstor-
ben. Bei der übrigen Zahl der nicht kontrollierten
Patientinnen konnten aus verschiedenen Gründen
(Bettlägrigkeit, unbekannter Wohnortwechsel, Arzt-
wechsel, Kontrolle durch den Gynäkologen am Wohnort
usw.) die urologischen Kontrollen nicht genügend
lange durchgeführt werden. Die Aufgliederung des

Gesamtkrankengutes ist in Tabelle IV in Karzinomstadien erfolgt. Die einzelnen Stadien sind weiter unterteilt worden nach der Therapieform:

1. Homogenbestrahlung (Kombination Radium- und Perkutanbestrahlung)
2. Operation und Nachbestrahlung
3. Alleinige Bestrahlung.

Die Therapiegruppe 1 umfaßt solche Patientinnen, die wegen Tumorprogredienz ausschließlich der Perkutanbestrahlung (Homogenbestrahlung des kleinen Beckens) mit einer Gesamtdosis von 3000 gamma R Telekobalt zugeführt wurden. Von diesen 40 Patientinnen gehörten 29 dem Stadium III und 7 dem Stadium IV an, 4 Frauen waren an einem Cervix-Stumpf-Karzinom erkrankt. Von 16 Fällen dieser Patientengruppe (11 im Stadium III, 1 im Stadium IV und 4 Cervix-Stumpf-Karzinome) mit ausreichend langer Nachbeobachtungszeit wiesen 7 bereits vor der Radiotherapie eine tumorös bedingte Ureterstenose auf (6 im Stadium III, 1 mit einem Cervix-Stumpf-Karzinom). Von den 6 Stenosen im Stadium III bildeten sich 4 im Laufe eines Jahres nach Bestrahlung zurück, ebenso war die praetherapeutische Stenose bei dem Fall mit Cervix-Stumpf-Karzinom nach der Homogenbestrahlung nicht mehr nachweisbar. Bei den restlichen 2 Fällen mit praetherapeutischen Stenosen war die Stauung nicht zu beheben, sie nahm allerdings während der Beobachtungszeit auch nicht weiter zu. 2 passagere Harnwegsstenosen ließen sich beim Stadium III einen Monat nach Therapie nachweisen, diese waren jedoch 15 Monate später zurückgebildet. Eine posttherapeutisch aufgetretene Stenose beim Cervix-Stumpf-Karzinom blieb auch ein Jahr später permanent. Bei einer Patientin des Karzinomstadiums IV wurde erstmals nach Homogen-

bestrahlung eine "stumme Niere" festgestellt, welche sich auch bei weiteren Kontrolluntersuchungen bestätigte. Bemerkenswert, wenn auch durch die geringe Zahl der Fälle nicht signifikant, scheint die Tatsache, daß sich von 7 praetherapeutischen Harnwegsstenosen 5 nach der Homogenbestrahlung zurückbildeten, was als strahlentherapeutischer Erfolg zu werten sein dürfte.

Die Therapiegruppe 2 umfaßt 54 Patientinnen (14 im Stadium I, 10 im Stadium II, 4 im Stadium III, 5 Portiokarzinome, 1 Cervix-Stumpf-Karzinom), die vornehmlich nach der W e r t h e i m - M e i g' - s c h e n Methode operiert, mit einer einmaligen Einlage von 800 mgclh Radium in den Scheidenstumpf und 4.320 gamma R Telcobalt perkutan nachbestrahlt wurden. Wie die Zahlenangaben zeigen, handelt es sich meist um Patientinnen mit dem Karzinomstadium I und II, deren Prognose allein schon durch die geringere karzinomatöse Ausbreitung günstiger erscheint, und somit entsprechen die Ergebnisse den Erwartungen.

Harnabflußstörungen vor der Therapie lagen nicht vor. Im Stadium I konnten bei 12 Kontrollpatientinnen (von insgesamt 14) 2 Harnabflußstörungen nach der Therapie festgestellt werden, die beide etwa ein Jahr später nicht mehr nachweisbar waren. Bei 4 der 13 Kontrollpatientinnen (von insgesamt 14) des Stadiums II wurden Ureterstenosen nach der Therapie manifest, von denen sich zwei im Laufe eines Jahres zurückbildeten. Bei 2 von 3 Patientinnen mit einem Portiokarzinom konnten posttherapeutisch Ureterstenosen gesichert werden, welche auch bei weiteren Kontrollen manifest blieben, eine wies sogar eine deutliche Progredienz auf. Eine kontrollierte Patientin mit Cervix-Stumpf-Karzinom

STADIUM	THERAPIE GRUPPEN	GESAMT	KONTROLLIERTE FÄLLE	STENOSE VOR THERAPIE	BESSERUNG DER PRÄTHERAP. STENOSE NACH THERAPIE	VERSCHLECHTERUNG DER PRÄTHERAP. STENOSE NACH DER THERAPIE
I	HOMOGENBESTR.					
	OPERATION u. BESTR. LUNG	14	12			
	BESTR. LUNG	15	5			
	SUMME:	29	17			
II	HOMOGENBESTR.					
	OPERATION u. BESTR. LUNG	14	15			
	BESTR. LUNG	15	9			
	SUMME:	29	24			
III	HOMOGENBESTR.					
	OPERATION u. BESTR. LUNG	29	11	0	4	
	BESTR. LUNG	10	10		1	
	SUMME:	39	21	0	5	
IV	HOMOGENBESTR.					
	OPERATION u. BESTR. LUNG	7	1			
	BESTR. LUNG					
	SUMME:	7	1			
PORTIO-CA.	HOMOGENBESTR.					
	OPERATION u. BESTR. LUNG	5	5			
	BESTR. LUNG	1				
	SUMME:	6	5			
CERVIX-CA.	HOMOGENBESTR.					
	OPERATION u. BESTR. LUNG	4	4	1	1	
	BESTR. LUNG	1	1			
	SUMME:	5	5	1	1	
INSGESAMT:		155	89	9	6	

STENOSE NACH THERAPIE	BESSERUNG DER POSTHERAP. STENOSE IN DER KONTROLLZEIT	VERSCHLECHTERUNG DER POSTHERAP. STENOSE IN DER KONTROLLZEIT	NICHT KONTROLLIERTE FÄLLE
2	2		0
1	1		3
2	2		
4	2		1
5	2		9
7	2		
2	2		16
9	4		16
11	6		
1			6
1			
2		1	5
2		1	1
1			
1			1
1			
25		14	64

Tabelle IV:

Darstellung des klinischen Verlaufes von Patienten mit Karzinomstadium u. Therapieform. Zahlenmäßige Angaben von Harnabflußstörungen vor und nach der Therapie. Besserung bzw. Verschlechterung der vor bzw. nach der Therapie aufgetretenen Harnabflußstörungen.

blieb ohne pathologische Harnwegsveränderungen.

Die Therapiegruppe 3 umfaßt 79 Patientinnen, von denen 31 den Stadien I (13) und II (18) angehören. Bei zwei Patientinnen lautete die Diagnose Portio- bzw. Cervix-Stumpf-Karzinom. Die restlichen 46 Patientinnen wurden dem Tumorstadium III zugeordnet.

Alle dieser Gruppe angehörenden Patientinnen wurden einheitlich behandelt. Sie erhielten außer einer perkutanen Dosis von 4.320 gamma R Telekobalt eine dreimalige Radiumeinlage mit einer Gesamtdosis zwischen 6-7000 mgelh. Fünf Patientinnen des Tumorstadiums I wurden kontrolliert, wobei 1 Stenose im Anschluß an die Therapie festgestellt wurde (4 Wochen nach Therapie), die sich im Verlauf weiterer kontrollen wieder zurückbildete. Bei insgesamt 9 Patientinnen im Stadium II, die zur Kontrolle kamen, wiesen 5 Patientinnen nach der Therapie Harnwegsstenosen auf, die im Verlauf eines Jahres nach der Therapie bei weiteren Kontrollen nicht mehr nachweisbar waren. Den zahlenmäßig größten Anteil dieser Therapiegruppe nimmt das Tumorstadium III ein. Hier konnten von insgesamt 46 Patientinnen 30 kontrolliert werden. Vor der Therapie wurden 2 Harnwegsstenosen manifest, wovon sich 1 nach der Therapie zurückbildete. Posttherapeutisch konnten 9 Harnabflußstörungen festgestellt werden. 4 dieser 9 Harnabflußstörungen besserten sich im Verlauf des Kontrolljahres nach der Therapie.

Vergleicht man die mit gleicher Strahlendosis (Kombination: Radium und Telekobalt) behandelten Fälle verschiedener Stadien, so muß man zu dem Schluß kommen, daß die Ausbreitung des Tumors für das Auftreten von Abflußbehinderungen von Bedeutung ist.

C) Zusammenfassung

I) Anhand von 241 Vergleichsuntersuchungen wurden das Ausscheidungsurogramm und das Isotopennephrogramm gegenübergestellt, ihre Vor- und Nachteile geprüft. Es wurde festgestellt, daß die Methoden in einem hohen Prozentsatz (79 %) in ihren Ergebnissen übereinstimmen. Der Vorteil des Isotopennephrogramms liegt in der Früherkennung der Harnabflußstörung. Allerdings vermittelt das Ausscheidungsurogramm dem Kliniker bei der für ihn wichtigen Frage der Harnabflußbehinderung im Rahmen seiner Tumorthherapie viel klarere und konkretere, auf jeden Fall ausreichendere Informationen als das Isotopennephrogramm, da es als eine pathologisch-anatomisch bildliche Methode echte Hinweise vom Ort der Stenose gibt. Das Isotopennephrogramm ist, abgesehen von einigen Ausnahmen, als alleinige Untersuchungsmethode nicht ausreichend. Allerdings gibt es in Verbindung mit dem Ausscheidungsurogramm durch seine kontinuierliche Registrierung über beide Nieren einen wesentlich besseren Einblick in die Nierenfunktion. Morphologie- und Funktionsuntersuchungen durch die jeweilige Methode kombinieren sich hier in der idealen Weise.

II) Anhand von 153 Kollumkarzinompatientinnen, von denen 39 über einen Zeitraum von mindestens 9 Monaten wiederholt kontrolliert wurden, können folgende Ergebnisse mitgeteilt werden:

1. 3 von 9 praetherapeutischen Harnabflußstörungen gehörten dem Kollumkarzinomstadium III an; 5 dieser 8 praetherapeutischen Harnabflußstörungen konnten nach Bestrahlung nicht mehr nachgewiesen werden.

2. keine Progredienz einer praetherapeutischen Harnabflußstörung konnte nach der Therapie beobachtet werden.
3. Nach der Therapie kamen 25 Harnabflußstörungen zur Darstellung, die größtenteils vorübergehender Natur waren, wie 14 Fälle zeigten.
4. Bei weiteren Kontrolluntersuchungen der posttherapeutisch aufgetretenen Harnabflußstörungen konnte eine Progredienz nur in einem Fall nachgewiesen werden.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ALTVATER, G.; G. INHOLZ: Ureterstenosen beim Kollumkarzinom
Geburtsh. u. Frauenhk. 20, 1214-1229
(1960)

2. BÖCKLER, H.; D. PRINZ: Veränderung der oberen Harnwege nach
Bestrahlung und Operation des Kollum-
karzinoms
Geburtsh. u. Frauenhk. 19, 356-367
(1959)

3. BREIT, A.: Komplikationen der Harnwege bei gynä-
kologischen Erkrankungen
Radiol. Austriaca 10, 15-24 (1963)

4. BRUNDSCHWIG, A.; V. PIERCE: Necropsy findings in patients with
carcinoma of the cervix
Amer. J. Obstetr. Gynec. 50, 1174-1177
(1943)

5. BUCHMANN, E.: Ureterstenosierung und Hydronephrosen-
bildung durch Krebsinfiltration des
Parametriums beim Kollumkarzinom
Strahlentherap. 22, 20-30 (1956)

6. BUTTENBERG, D.: Die Reaktionen an Blase und Darm bei
der Strahlenbehandlung des Kollum-
karzinoms
Radiobiol. Radiotherap. 4, 185-194
(1963)

7. BUTTENBERG, D.: Die Telekobaltbestrahlung beim Kollum-
karzinom
Geburtsh. u. Frauenhk. 22, 1107-1111
(1962)

8. CHIARI, H.: Pathologisch-anatomische Grundlagen
der urologischen Komplikationen bei
bösartigen Gewächsen im kleinen
Becken
Krebsforsch. und Krebsbekämpf. 4,
253-267 München 1961

9. DOPPER, TH.: Die strahleninduzierte Harnstauung
Strahlentherap. 102, 201-203 (1957)

10. DÖPPER, TH.; A. JACOB: Die Harnstauung beim bestrahlten weiblichen Genitalkarzinom, ihre Häufigkeit und Behandlungsvorschläge Strahlentherap. 109, 289-294 (1954)
11. EMERICH, D.; W. KEIDERLING: Strahlenexposition und Strahlenschutz bei Anwendung offener radioaktiver Isotopen in der Medizin Dtsch. Med. Wschr. 38, 515-519 (1963)
12. EVERETT, H.S.: The effect of carcinoma of the cervix uteri and its treatment upon the urinary tract Amer. J. Obstetr. Gynec. 38, 889 (1939)
13. FLINE, U.; K.M. BAUER: Zur Technik, Deutung und Indikation des Radioisotopennephrogramms mit J 131-markiertem Urografen Fortschritt auf dem Geb. der Röntgen-Str. 94, 623-655 (1961)
14. FRISCHBLER, H.J.; J. HASSEL: Die biaxiale Telekobalt-Pendelbestrahlung des Kollumkarzinoms Strahlentherap. 126, 481-494 (1965)
15. FRISCHKORN, R.: Erste Erfahrungen mit der routinemäßigen Anwendung der Cobalt⁶⁰-Fernbestrahlung in der gynäkologischen Strahlentherapie Strahlenforschung und Strahlenbehandlung 49, Suppl. 3, 149-156 (1962)
16. GANSAU, H.: Zur Ureterstenose und deren Folgen bei rezidivierenden Kollumkarzinomen Zbl. Gynäk. 32, 1154-1160 (1960)
17. GÄRTNER, F.: Die urologischen Komplikationen bei der Therapie des Uteruskarzinoms Krebsforsch. und Krebsbekämpfung. Strahlentherap. 40, Suppl. 4 294-305 (1961)
18. GRAVES, R.C.; C.J.E. KICHMAN; I.T. NATHANSON: The uretral and renal complications of the carcinomas of the cervix J. Urol. 36, 618-642 (1936)
19. GÜNTHER, H.: Urologische Komplikationen nach radikal-operierten und strahlenbehandelten Genital-Ca. Zbl. Gynäk. 84, 1282-1292 (1962)

20. HARTL, H.: Urologische Komplikationen bei der Behandlung des Kollumkarzinoms
Krebsforsch. und Krebsbekämpf. 4,
267-275
München 1961
21. HARTL, H.: Harntraktveränderungen beim Kollumkarzinom, ihre Verhütung und Behandlung
Zbl. Gynäk. 85, 1303-1317 (1961)
22. HELBIG, W.: Die Nierenfunktion bei der Behandlung des Kollumkarzinoms
Geburtsh. und Frauenhk. 20, 720-721
(1950)
23. HENNIG, K.; P. WOLLER;
G. BURGLIARDT: Nierenfunktionsdiagnostik mit der Isotopennephrographie beim Kollumkarzinom und seinen Folgen
Radiobiol. Radiotherap. 2, 505-515 (1961)
24. HERRIKSEN, L.: The lymphatic spread of carcinoma of the cervix and of the body of the uterus
Amer. J. Obstetr. Gynec. 58, 924-942
(1949)
25. HOFMANN, D.; E. RÜNZLER: Über Ursachen und zeitliches Auftreten von Harnwegskomplikationen nach Strahlenbehandlung des Kollumkarzinoms
Geburtsh. u. Frauenhk. 19, 789-800
(1959)
26. HOHENFELLNER, R.;
K. WEGHAUPT: Urologische Komplikationen als Bestrahlungsfolge des Kollumkarzinoms
Strahlentherap. 122, 362-372 (1963)
27. HOLZBACHER, E.: Woran sterben die inoperablen Kollumkarzinome?
Zbl. Gynäk. 47, 1339-1395 (1923)
28. HÜLLMANN, R.: Spätveränderungen im Bereich der Cutis und an den ableitenden Harnwegen nach Supervolttherapie des Kollumkarzinoms
Sonderband zur Strahlentherapie
62, Erg. Bd. 3, 272-276 (1965)

29. KÄSER, O.; F.A. IKLE: Urologische Komplikationen bei der Behandlung des Kollumkarzinoms
Dtsch. Med. Wschr. 86, 2465-2472 (1961)
30. KIRCHHOFF, H.: Die fraktionierte Röntgenbestrahlung fortgeschrittener Kollumkarzinome bei Mitbeteiligung der abführenden Harnwege
Strahlentherap. 65, 679 (1959)
31. KIRCHHOFF, H.: Komplikationsreiche Veränderungen am Harnsystem nach Strahlentherapie des Kollumkarzinoms
Geburtsh. u. Frauenhk. 20, 34-39 (1960)
32. MEHRINGER, K.: Abflußstörungen der oberen Harnwege beim Uteruskarzinom
Zbl. Gynäk. 72, 1403-1408 (1950)
33. BORCZEK, A.; W. SCHMIDT: Folgezustände am Harnsystem nach gynäkologischen Bestrahlungen
Röntgen-BI. 10, 454-448 (1965)
34. AUFH, H.: Zur Prognose der nach Strahlenbehandlung und Radikaloperation des Kollumkarzinom auftretenden Hydro-nephrose
Zbl. Gynäk. 61, 661-666 (1959)
35. AUFH, H.: über die durch Strahlenbehandlung des Uteruskarzinoms hervorgerufenen Funktionsstörungen der ableitenden Harnwege
Geburtsh. u. Frauenhk. 17, 983-995 (1957)
36. NORDYKE, R.A.; M. TUBIS; W.H. BLAND: Use of Radioiodinated Hippuran for individual Kidney Function Tests
J. Labor clin. Med. 56, 438-445 (1960)
37. OLSEN, H.; H. BILLION: Funktionelle Strahlendiagnostik durch etikettierte Röntgen-Kontrastmittel
Fortschr. Röntgenstr. 76, 431-442 (1952)
38. PAUL, R.: Die verkürzte Lebensdauer beim Kollumkarzinom in Kombination mit Ureter- und Nierenstauung und deren Differentialdiagnose
Geburtsh. u. Frauenhk. 10, 1445-1455 (1958)

39. PEARSON, B.: Factors in the cause of death in carcinoma of the cervix. A study of fifty-seven cases coming to necropsy
Amer. J. Cancer 23, 51-59 (1936)
40. POCKRANDT, H.: Die Bedeutung der urologischen Komplikationen nach der operativen Behandlung des Gebärmutterkrebses
Krebsarzt 16, 116-118 (1961)
41. RICHTERICH, K.: Enzymatische Vorgänge bei der Harnbereitung : Biochemie
In: Diurese und Diuretika 92-120
Springer Verlag, Berlin - Göttingen
Heidelberg 1959
42. ROTTE, K.H.; J.ALTENBUNN; Zur klinischen Anwendung von Ausscheidungsurographie und Isotopen-nephrographie
Radiolog. diagnostica 9, 745-750 (1960)
43. SMITH, H.V.: The kidney: Structure and function in Health and Disease
Oxford 1961
44. SOTTO, L.S.J.; J.B. GRAHAM; J.W.PICKREN: Postmortem findings in cancer of cervix: analysis of 108 autopsies in post 5 years
Amer. J. Obstetr. Gynec. 80, 791-794 (1960)
45. STANN, H.: Ureter- und Blasenfistel nach Operation und Bestrahlung des Uteruskarzinoms
Geburtsh. u. Frauenhk. 25, 1129-1135 (1963)
46. STAHLER, W.: Klinik und Praxis der Urologischen Klinik, Indikation, Diagnostik, operative und instrumentelle Eingriffe. Nachbehandlung
Stuttgart 1959
47. TÄGER, F.; K. zum WINKEL: Bedeutung und Ergebnisse der Isotopen-nephrographie bei Patientinnen mit Kollumkarzinom
Geburtsh. u. Frauenhk. 23, 651-657 (1963)

48. TUBIS, M.; E. POSNICKAND; Preparation and use of J 131 Labeled,
R.A. NORDYKE: Sodium Iodohippurate in Kidney
Function Tests
Proc. Soc. exp. Biol. 103, 497-498
(1960)
49. VETTER, H.; N. VEALL: Radioisotopentechnik in der klinischen
Forschung und Diagnostik
München-Berlin 1960
50. WALTHER, K.: Krebsmetastasen
Basel 1940
51. WINKEL zum, K.: Nierendiagnostik mit Radioisotopen
Stuttgart 1964
52. WINKEL zum, K.; Isotopennephrogramm als diagnostische
J. BUCKER; K.H. SCHLEIC: Methode für den Strahlentherapeuten
Strahlentherap. 116, 489-500 (1961)

Herrn Prof. Dr. H.G. Claus danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und für die Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Herrn Prof. Dr. L. Diethelm gilt mein Dank dafür, daß ich meine Arbeit an seinem Institut durchführen konnte.

L e b e n s l a u f

Als Sohn der Eheleute Dr. med. Paul Hein und Ehefrau Katharina Hein, geb. Bode, wurde ich, Gerd Hein, am 26. 9. 1943 in Dernbach geboren.

Nach dem Grundschulbesuch (1950 - 54) in Höhr-Grenzhausen legte ich am 1. 3. 1964 am Altsprachlichen Gymnasium Marienstatt meine Reifeprüfung ab.

Mein Medizinstudium begann im Sommersemester 1964 in Mainz. Nach dem Vorphysikum (1965) und dem Physikum (1966) verbrachte ich zwei Semester in Österreich (Innsbruck und Wien). Die restlichen 4 klinischen Semester studierte ich wiederum an der Johannes Gutenberg Universität zu Mainz, wo ich im Dezember 1969 mit dem Bestehen des Staatsexamens mein Studium beenden konnte.

Die ersten 4 Monate der Medizinalassistentenzeit arbeitete ich am Röntgeninstitut der Universität Mainz. Je 4 Monate Chirurgie und Interne Medizin absolvierte ich am Dominikus-Krankenhaus in Düsseldorf.

Meine Approbation erhielt ich am 1. 3. 1971. Zur Zeit befinde ich mich bei der Bundeswehr zur Ableistung meines Wehrdienstes, der bis zum September 1972 andauert.

